



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**Fisioterapia para el tratamiento de la congelación de la marcha en
pacientes con enfermedad de Parkinson**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Fisioterapia**

Autor:

Sánchez Yugsi, Daniela Elisabet

Tutor:

MgS. Shirley Mireya Ortiz Pérez


Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Daniela Elisabet Sánchez Yugsi**, con cédula de ciudadanía **0604832204**, autora del trabajo de investigación titulado: **Fisioterapia para el tratamiento de la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 28 de abril de 2026.



Daniela Elisabet Sánchez Yugsi

C.I: 0604832204



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, Mgs. Shirley Mireya Ortiz Pérez docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **“Fisioterapia para el tratamiento de la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson”**, elaborado por la señorita **Daniela Elisabet Sánchez Yugsi**, certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados en hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 28 de abril de 2026.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Shirley Mireya Ortiz Pérez", written in a cursive style.

**Mgs. Shirley Mireya Ortiz Pérez
DOCENTE TUTORA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“FISIOTERAPIA PARA EL TRATAMIENTO DE LA CONGELACIÓN DE LA MARCHA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”**, presentado por **DANIELA ELISABET SÁNCHEZ YUGSI**, con cédula de identidad número, **0604832204**, bajo la tutoría de **MGS. SHIRLEY MIREYA ORTIZ PÉREZ**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 07 de mayo de 2026.

Mgs. Gabriela Alejandra Delgado Masache
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Miriam Carolina Moreira Andrade
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICACIÓN

Que, **SÁNCHEZ YUGSI DANIELA ELISABET** con CC: **0604832204**, estudiante de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**FISIOTERAPIA PARA EL TRATAMIENTO DE LA CONGELACIÓN DE LA MARCHA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON**", cumple con el 19%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 22 de abril de 2026

Mgs. Mireya Ortiz Pérez
TUTORA

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de grado a Dios por ser mi padre, refugio y paz que me acompaña y guía mi vida constantemente, por bendecirme en cada paso académico, por darme fuerza en los momentos de debilidad y no renunciar ante la adversidad, permitiéndome lograr esta meta con éxito.

A mi madre Mónica, por ser el motor de mi vida que sin su ayuda no hubiera sido posible este sueño, porque cada día me dio ánimos y consejos para seguir con mis estudios, por su amor infinito que me hizo sentir apoyada en todo momento para lograr mi objetivo. También, le dedico todos mis logros personales y académicos obtenidos, deseándole que Dios me la guarde siempre y le permita estar conmigo en los sueños que me falta por cumplir.

A mi hermana Tamara, por ser el pilar de mi vida, mi compañera en todo momento y la razón por la que me sigo preparándome para ser un ejemplo de constancia, perseverancia y lucha por lo que soñamos, pero sobre todo de confiar en Dios y ponerlo en primer lugar en cada plan. Y a mis abuelos, mis grandes amores y mis padres, por los cuales sigo adelante todos los días, son mi alegría y fuente de motivación en mis días oscuros, por apoyarme y estar presente en cada etapa académica.

Daniela Elisabet Sánchez Yugsi

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por estar conmigo durante mi vida universitaria y haberme dotarme de sabiduría, inteligencia y gracia en cada situación y brindarme momentos llenos de aprendizaje y experiencias que me ayudarán a desenvolverme en mi vida profesional.

A mi madre Mónica por ser mi refugio, estar conmigo y apoyarme en cada momento, por darme una excelente educación en el transcurso de vida, por nunca rendirse y dar lo mejor por nosotras. A mi hermana Tamara por ser mi fortalece en todo momento, por apoyarme en cada situación personal y académica, por confiar en mí. A mis abuelos por apoyarme y suplir cada necesidad que tenía, por apoyarme durante mi vida estudiantil. A mis padres espirituales, que siempre están pendientes de mi vida personal y académica cubriendo con sus oraciones.

A mi tutora Msc. Mireya Ortiz, porque con su dedicación, experiencia y apoyo me proporcionó la guía necesaria para la realización de este trabajo de investigación. De igual manera a todos mis docentes que nos han compartido sus conocimientos y experiencias. Gracias por tener fe en mí, lo cual me incentivo a completar este camino.

También quiero agradecer a cada persona que ha confiado en mi proceso y desarrollo estudiantil, por sus consejos y palabras de aliento que me impulsaron a continuar cada día y fueron de gran ayuda cuando sentía desfallecer.

Daniela Elisabet Sánchez Yugsi

ÍNDICE GENERAL

1	CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
2	CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1	Enfermedad de Parkinson	16
2.1.1	Epidemiología.....	16
2.1.2	Manifestaciones clínicas.....	16
2.2	Marcha	17
2.2.1	Neuroanatomía y fisiología de la marcha.....	17
2.2.2	Fases de la marcha.....	17
2.2.3	Marcha Parkinsoniana.	18
2.3	Congelación de la marcha.....	18
2.3.1	Etiología.....	19
2.3.2	Fisiopatología.	19
2.3.3	Factores de riesgo	20
2.3.4	Epidemiología.....	21
2.3.5	Clasificación de CDM.	21
2.3.6	Manifestaciones clínicas.	22
2.3.7	Examen físico.	22
2.4	Tratamiento para la congelación de la marcha	23
2.4.1	Tratamiento Quirúrgico	23
2.4.2	Tratamiento fisioterapéutico.....	24
3	CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	29
3.1	Diseño de investigación.....	29
3.2	Tipo de investigación.....	29
3.3	Nivel de la investigación	29
3.4	Método de investigación.....	29

3.5	Según la cronología de la investigación	29
3.6	Población	29
3.7	Muestra	30
3.8	Criterios de inclusión.....	30
3.9	Criterios de exclusión	30
3.10	Técnicas de recolección de datos.....	30
3.11	Métodos de análisis y procesamiento de datos	31
3.12	Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro	33
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1	Resultados.....	41
4.2	Discusión	55
5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1	Conclusiones.....	58
5.2	Recomendaciones	59

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Ejemplo de protocolo de fisioterapia y estímulos auditivos rítmicos (29).....	24
Tabla 2. Ejemplo de protocolo de fisioterapia combinada con música (24).....	26
Tabla 3. Ejemplo de protocolo de entrenamiento con cinta rodante de doble banda (36)	27
Tabla 4. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados (ECA's) mediante la Escala PEDro	33
Tabla 5. Efectos de las modalidades de fisioterapia para disminuir la congelación de la marcha en Enfermedad de Parkinson.....	41
Tabla 6. Efectos de las modalidades de fisioterapia para mejorar equilibrio y marcha en paciente con congelación de la marcha en Enfermedad de Parkinson	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección	32
---	----

RESUMEN

Introducción: La congelación de la marcha (CDM) es un síntoma significativo en la enfermedad de Parkinson. Se manifiesta como episodios en los que el paciente siente que sus pies están pegados al suelo, afectando su marcha al comenzar a caminar girar o cruzar espacios estrechos. La fisioterapia es una estrategia que reduce la aparición de episodios de congelación de la marcha, por medio de sus diferentes modalidades y combinaciones terapéuticas. **Objetivo:** Analizar modalidades de tratamiento fisioterapéutico en el manejo de la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson. **Metodología:** La investigación fue documental, descriptivo y retrospectivo basada en la búsqueda, recopilación, revisión y análisis de ensayos controlados aleatorizados obtenidos en bases de datos como PEDro, Scopus y Pubmed y evaluados por la escala PEDro. Se incluyeron 23 artículos científicos, publicados entre 2019-2025. **Resultados:** Los estudios muestran que diferentes modalidades de fisioterapia mejoran la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson intervenciones como el entrenamiento multimodal, el uso de señales auditivas y visuales y ejercicios de fortalecimiento muestran mejoras en la marcha, equilibrio y movilidad funcional. Además, se observan avances en parámetros como velocidad de cadencia disminución en el riesgo de caídas mejorando así la confianza e independencia funcional de los pacientes. **Conclusión:** Las diferentes modalidades de fisioterapia en el tratamiento de la congelación de la marcha disminuyen la frecuencia de los episodios de congelación de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson y mejoran aspectos como equilibrio, funcionalidad y previenen caídas.

Palabras clave: Fisioterapia, Congelación, marcha, paso, equilibrio, movilidad.

ABSTRACT

Freezing of gait (FOG) is a significant symptom of Parkinson's disease. It manifests as episodes in which the patient feels as though their feet are stuck to the ground, affecting their gait when they begin walking, turning, or navigating narrow spaces. Physical therapy is a strategy that reduces the occurrence of freezing gait episodes through its various modalities and therapeutic combinations.

To analyze physical therapy treatment modalities in the management of freezing of gait in patients with Parkinson's disease.

This was a descriptive, documentary, and retrospective study based on the search, collection, review, and analysis of randomized controlled trials obtained from databases such as PEDro, Scopus, and PubMed, and evaluated using the PEDro scale. Twenty-three scientific articles published between 2019 and 2025 were included.

Studies show that various physical therapy modalities improve freezing of gait in patients with Parkinson's disease. Interventions such as multimodal training, auditory and visual cues, and strengthening exercises demonstrate improvements in gait, balance, and functional mobility. Additionally, improvements are observed in walking speed and stride frequency, as well as a reduced risk of falls, thereby enhancing patients' confidence and functional independence.

Different physical therapy modalities for gait freezing in Parkinson's disease reduce the frequency of episodes, improve balance and function, and help prevent falls.

Keywords: Physical therapy, Freezing, gait, step, balance, mobility.



Reviewed by:

Ms.C. Ana Maldonado León

ENGLISH PROFESSOR

C.I.0601975980

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La congelación de la marcha (CDM) o Freezing of Gait (FOG, por sus siglas en inglés) es un síntoma crucial en la enfermedad de Parkinson (EP), caracterizado por episodios donde el paciente siente que sus pies están pegados al suelo interrumpiendo temporalmente la marcha, al iniciar el paso, girar o atravesar espacios estrechos, estos episodios duran un par de segundos extendiéndose hasta los 30 segundos. Se produce por una desconexión funcional en la integración de redes motoras, ejecutivas y límbicas afectando la conectividad entre los ganglios basales y la corteza prefrontal.

Algunos factores asociados son la disfunción cognitiva, ansiedad, trastornos del sueño que incrementan su aparición en las diferentes etapas de la EP. La CDM incrementa la probabilidad de caídas y lesiones en el cuerpo de la persona afectando calidad de vida aumentando la dependencia de terceros para el desenvolvimiento diario (1).

La CDM tiene una prevalencia ponderada a nivel mundial que representa el 50,6%, a nivel de Europa y Latinoamérica va entre 19% a 38% y en Ecuador representa el 0.24% de los pacientes con enfermedad de Parkinson (2,3). Los episodios de congelación aparecen de forma espontánea a medida que avanza la enfermedad y representan un factor de riesgo en la marcha. La tasa de prevalencia de CDM en las fases del Parkinson varían, en la etapa temprana representa el 37,8% y en la etapa avanzada el 86.5%, siendo en esta etapa la más desencadenante de caídas y pérdida de autonomía. La identificación temprana es crucial para mejorar la calidad de vida del paciente y mantener un buen pronóstico y tratamiento (2,19). La incidencia del CDM aumenta a medida que progresa la enfermedad, afectando aproximadamente al 50% de los pacientes con EP avanzado. Estos episodios pueden aumentar en frecuencia y duración según los síntomas motores y no motores de la persona que agrava favoreciendo la aparición temprana de estos episodios. La CDM es común en la población adulta mayor masculina, esto se debe a la relación con la EP que tiene una incidencia anual de 5 a 24 por cada 100000 habitantes y una prevalencia de 100 a 150 por cada 100000 habitantes a nivel mundial, en Latinoamérica la prevalencia es de 472 por cada 100000 habitantes y una incidencia anual de 29 casos por cada 100000 habitantes y en Ecuador hay 243 casos por cada 100,000 habitantes generalmente hombres (2).

La fisioterapia juega un rol crucial en tratar la CDM, especialmente en etapas moderadas y avanzadas. Algunas modalidades de intervención son el uso de señales visoauditivas, ejercicios de doble tarea, terapia acuática que han demostrado ser efectivas para mejorar la

marcha, el equilibrio y la reacción ante obstáculos. El tratamiento fisioterapéutico se centra en ejercicios físicos que combinan movimiento sensorial, visual y motor, buscando mejorar la funcionalidad motriz y la independencia del paciente, mediante una batería de ejercicios que incluye pistas visuales, actividades específicas, así como actividades de doble tarea, adaptadas a las necesidades del paciente mostrando una disminución en los episodios de CDM (4,5). El ejercicio acuático multicomponente es una forma excelente y segura de lograr o mantener diferentes capacidades en personas con EP con el programa de terapia acuática de obstáculos se pudo mejorar significativamente la fuerza muscular de la rodilla y la función motora (5).

La finalidad de la investigación sobre la “Fisioterapia para el tratamiento de la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson”, es identificar estrategias terapéuticas basadas en evidencia científica comprobadas en pacientes que contribuyan a mejorar la movilidad funcional, disminuir la frecuencia de episodios de bloqueo en la marcha y optimizar la calidad de vida de los pacientes, que servirá para mantener la funcionalidad e independencia del paciente y resaltaré la eficacia de la fisioterapia frente a tratamientos farmacológicos promoviendo el rol del fisioterapeuta en el manejo integral de la enfermedad. Así mismo, orientará al profesional en la selección y aplicación de técnicas específicas destinadas al abordaje integral de esta alteración motora en donde se quiere dar una independencia al individuo.

La investigación tiene como objetivo analizar modalidades de tratamiento fisioterapéutico en el manejo de la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Enfermedad de Parkinson

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo progresivo, caracterizado por la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra del cerebro. Fue descrita por el médico británico James Parkinson, quien en 1817 publicó el ensayo “An Essay on the Shaking Palsy” donde describió los síntomas de la enfermedad. Actualmente, se considera una enfermedad multifactorial, influenciada por factores genéticos, ambientales y el envejecimiento. Se clasifican en tres etapas según la severidad de los síntomas, la etapa leve o fase inicial donde los síntomas son mínimos, la etapa moderada aquí los síntomas afectan notablemente en el desempeño diario y la etapa avanzada o grave existe un empeoramiento clínico y la dependencia funcional del individuo (6,7).

2.1.1 Epidemiología.

La EP es más prevalente en adultos mayores, especialmente en hombres, con un inicio habitual entre los 65 a 70 años. Afecta al 1% de la población adulta mayor de 60 años y al 2% de quienes superan los 70 años. Tiene una incidencia anual de 5 a 24 por cada 100000 habitantes y una prevalencia de 100 a 150 por cada 100000 habitantes, en América Latina la prevalencia es de 472 por cada 100000 habitantes y una incidencia anual de 29 casos por cada 100000 habitantes. En Ecuador, hay 243 casos por cada 100,000 habitantes mayores de 61 años. En 2020, la EP fue la 31ª causa de muerte, representando el 1.54% de la mortalidad total (3,7,8).

2.1.2 Manifestaciones clínicas.

La EP es un trastorno neurodegenerativo que impacta gravemente el sistema motor, manifestándose a través de síntomas motores como temblores, rigidez, bradicinesia y alteraciones posturales y de la marcha. La bradicinesia, que es la más representativa, se traduce en movimientos lentos y una disminución de gestos espontáneos. Aparte de los síntomas motores, existen síntomas no motores que pueden ser incluso más debilitantes como problemas vegetativos, trastornos cognitivos y psiquiátricos, y alteraciones del sueño que afectan al paciente, siendo necesario trabajar con un enfoque integral que abarque farmacología, rehabilitación y apoyo psicológico para mejorar la calidad de vida de los pacientes con EP (6,7,9).

2.2 Marcha

La marcha es el modo en que una persona camina o se desplaza hacia un objetivo, caracterizada por paso, cadencia, zancada y velocidad. Este proceso implica locomoción bípeda, que incluye fases de apoyo y balanceo. Requiere interacción entre los sistemas aferentes o sensoriales (visual, vestibular y propioceptivo), centros de procesamiento como la médula espinal, tronco encefálico, cerebelo y hemisferios cerebrales, junto con el sistema musculoesquelético para dar una acción motora voluntaria. Además, está influenciada por la conciencia y ajustes posturales para lograr estabilidad y control en el movimiento de extremidades y tronco (10).

2.2.1 Neuroanatomía y fisiología de la marcha.

Caminar exige una activación neuronal para el procesamiento de información aferente y ajustes intencionales, en la locomoción participa la corteza motora, mesencéfalo, rombencéfalo y ganglios basales en la toma de decisiones y planificación. Existen tres regiones locomotoras: la MLR en el tegmento mesopontino, la SLR en la región hipotalámica lateral y la CLR en la parte media del cerebelo (11).

La primera fase es la selección del comportamiento por medio de los ganglios basales, que permiten la selección de un patrón motor particular en un contexto de comportamiento y recompensa. Los núcleos de salida de los ganglios basales proyectan al MLR aspectos subconscientes del tono, equilibrio postural y control de la marcha, de este modo las proyecciones nigrotgmentales controlan el estado estable y dinámico de la marcha (11).

La SRL de la región hipotalámica lateral al ser estimulada provoca la marcha, cuando hay estímulos químicos o eléctricos del MLR se puede iniciar la marcha instantáneamente con un equilibrio coordinado y adecuado. En cambio, la estimulación del CRL del núcleo fastigial induce a una marcha independiente. Iniciada la marcha, el tono muscular es regulado por redes interneuronales (CPG) que generan actividad rítmica modulada por aferentes sensoriales, es así como, el ritmo y patrón es monitoreado por estructuras supraespinales a través de los tractos espinotalámico, espinorretricular y espinocerebeloso (11).

2.2.2 Fases de la marcha.

El ciclo de la marcha inicia cuando el pie realiza el contacto con el suelo y termina cuando el mismo pie realiza el siguiente contacto con el suelo. Se divide en dos fases:

- **Fase de apoyo:** Representa el 60% de la marcha, ocurre cuando el pie entra en contacto con el suelo, se divide en cinco subfases como el contacto inicial, apoyo inicial, medio, final y preoscilación.
- **Fase de oscilación o balanceo:** Representa el 40% de la marcha, cuando el pie pierde el contacto con el suelo, se divide en tres subfases que son la oscilación inicial, media y final (10,12).

2.2.3 Marcha Parkinsoniana.

La marcha parkinsoniana es uno de los signos motores más distintivos de la enfermedad de Parkinson (EP). Se caracteriza por pasos cortos, postura encorvada, reducción del braceo, festinación (aceleración involuntaria del paso) y episodios de CDM, especialmente al iniciar el movimiento o al girar. Estos trastornos limitan la independencia funcional y aumentan el riesgo de caídas. Además, existe una disminución de la velocidad de la marcha, reducción en la longitud del paso y la inestabilidad postural se intensifican con el avance de la enfermedad. Estas características no sólo son motores, sino que también se agravan con la presencia de ansiedad, depresión o deterioro cognitivo leve, lo que sugiere un enfoque terapéutico integral (12,13).

La contracción muscular alterada, la rigidez y la inestabilidad postural afectan la propulsión de las extremidades, comprometiendo la velocidad y longitud del paso. La alteración de la marcha es común y limita las actividades diarias como realizar actividades dobles, por ejemplo, caminar y llevar un vaso de agua al mismo tiempo, una segunda tarea sería un factor clave de riesgo de caídas. Para mejorar la locomoción en pacientes con EP, es fundamental enfocarse en el equilibrio dinámico y utilizar métodos como ejercicios de equilibrio y plataformas móviles, que favorecen la coordinación y velocidad de la marcha (13).

2.3 Congelación de la marcha

La CDM es un síntoma grave en personas con enfermedad de Parkinson (EP), caracterizado por una sensación súbita en donde los pies están “pegados al suelo”, lo que interrumpe temporalmente la marcha, especialmente al iniciar el paso, girar o atravesar espacios estrechos. Los episodios duran unos segundos, pero ocasionalmente supera los 30 segundos y en raras ocasiones la persona no puede continuar su marcha durante varios minutos (1). Se manifiesta al intentar dar un paso efectivo al caminar, girar o iniciar la marcha con temblores en las rodillas, pasos cortos y arrastrados o acinesia completa (14).

La congelación o bloqueo motor es una forma de acinesia en la enfermedad de Parkinson, es un síntoma tardío repentino y transitorio (alrededor de 10 segundos) para moverse, especialmente al caminar, aunque puede afectar los brazos, movimientos faciales y habla, ocurre cuando el individuo inicia o continua su marcha e intenta pasar por espacios estrechos o concurridos, provoca un aumento en el riesgo de caídas, discapacidad funcional, alteraciones en el estado de ánimo, mala calidad de vida y en la mayoría de casos la pérdida de autonomía e independencia (6,15).

El congelamiento en la enfermedad de Parkinson es común en etapas avanzadas se conoce principalmente la de la marcha, pero también el individuo puede experimentar a nivel de las extremidades superiores al realizar actividades de la vida diaria como peinarse, cepillarse los dientes o escribir a mano donde existe un bloqueo en el movimiento; del habla conocido como palilalia ocurre cuando al hablar se produce una repetición involuntaria de la primera sílaba de la palabra o frase durante una conversación, y la del párpado o inhibición del elevador del párpado de origen supranuclear (16).

2.3.1 Etiología.

La congelación está relacionada con la pérdida dopaminérgica en los ganglios basales produciendo una alteración en el control del movimiento, debido al fallo en la integración neuronal dentro de los circuitos locomotores en el núcleo subtalámico (STN), globo pálido y núcleo pedunculopontino que inhibe la activación motora coordina provocando un disfunción en el procesamiento de información a través de las redes neuronales motoras y cognitivas asociadas a la disfunción ejecutiva y procesamientos cognitivos deficientes, lo cual se refleja al realizar doble tareas, pasar por espacios estrechos o dar giros (15).

2.3.2 Fisiopatología.

La fisiopatología de la CDM en la EP aún no se comprende bien, pero los episodios están relacionados con diferentes fallos en la red neuronal. puede resultar de una baja regulación dopaminérgica, en donde las acinesias de la marcha parecen relacionarse con una baja absorción de dopamina en el estriado. El inicio del movimiento se ve interferido por el bloqueo de los receptores estriados de dopamina. Las áreas colinérgicas, incluyendo el núcleo pedunculopontino influye en la fisiopatología, ya que la activación colinérgica central con rivastigmina reduce el riesgo de caídas (17).

Dentro de algunas hipótesis que ocasionan la aparición de la CDM en pacientes con EP se describen cuatro modelos:

- **El modelo umbral.** Se presenta una reducción de la amplitud de zancada, alteración de la coordinación de la marcha y mayor variabilidad en la sincronización de los pasos que al acumularse se produce un colapso motor.
- **El modelo de interferencia.** La relación entre los circuitos motores, cognitivos y límbicos es complementaria al disminuir las neuronas dopaminérgicas existe una sobrecarga de información en los ganglios basales provocando una comunicación neuronal desordenada entre estos circuitos y dando como resultado que al realizar una doble tarea se interrumpa la marcha.
- **El modelo cognitivo.** La disfunción cognitiva en el paciente con CDM impone respuestas rápidas pero inadecuados desencadenando el congelamiento de la marcha. Es decir, la incapacidad de procesar respuestas conflictivas conduciendo a una conducta inadecuada.
- **El modelo de desacoplamiento.** Existe una desconexión entre lo motor preplanificado y la respuesta motora verdadera (1,16).

2.3.3 Factores de riesgo

Entre los factores de riesgo se incluyen la información demográfica, síntomas motores, no motores, entre otros, se encuentran:

- **Sexo.** El sexo masculino es más probable de desarrollar CDM que las mujeres, debido que el estrógeno juega un papel protector en la síntesis y liberación de dopamina o al modular la expresión y función de sus receptores (1).
- **Bajo nivel educativo.** Se debe a la disminución de la reserva cognitiva, que afecta las funciones ejecutivas y la atención necesarias para el control de la marcha. Las personas con baja escolaridad enfrentan un deterioro cognitivo temprano y dificultades para seguir tratamientos, debido al papel que juega las redes neuronales en la cognición y aprendizaje continuo (1).
- **Duración de la enfermedad.** Este síntoma en su mayoría aparece en las últimas etapas de la EP, pero si aparece en fases tempranas se sospecha que es consecuencia de otros parkinsonismos (1).
- **Disfunción ejecutiva.** Disminuye el tiempo de reacción afectando el equilibrio y aumentando el miedo a caerse (15).
- **Dobles tareas.** La doble tarea requiere dividir recursos cognitivos entre el movimiento y otra actividad, como hablar o manipular objetos. Esto sobrecarga los

circuitos responsables del control atencional y planificación del movimiento, aumentando la inestabilidad de la marcha, reduciendo la longitud de paso y la velocidad, debido a que los pacientes desvían la atención de caminar a la tarea secundaria. La marcha se convierte en un proceso dependiente del control cognitivo, aumentando la probabilidad de bloqueos motores y complicando funciones ejecutivas afectadas (18).

2.3.4 Epidemiología.

La CDM no está presente en todos los pacientes con Parkinson, pero aumenta su aparición con la progresión de la enfermedad afectando a más del 50% de las personas en fases moderadas a avanzadas afectando a la autonomía y calidad de vida. Los episodios de congelamiento se dan al girar (66.7%), al llegar a su objetivo (11.7%) y al iniciar la marcha (9.4%) (15). La prevalencia de CDM a nivel mundial 50.6%, en etapas avanzadas de EP representa el 86.5% y en la etapa temprana es el 37,8%. En la EP, la CDM está presente en aproximadamente el 22.4% durante los primeros <5 años, el 53.3% a los >5 años, el 70.8% a los >10 años. La CDM en la clasificación de Hoehn y Yahr se presenta el 28.4% en estadios <2.5 y el 68.4% en estadios >2.5 (19).

2.3.5 Clasificación de CDM.

2.3.5.1 Fenomenológicos.

Bloqueo motor asimétrico. Ocurre al girar, iniciar un movimiento o caminar por pasillos estrechos.

Congelación sensorioatencional. Son las alteraciones propioceptivas como resultado de caminar en la oscuridad, caminar por espacios desordenados o superficies inclinadas.

Bloqueo ansioso. Aparece tras situaciones estresantes como la presión del tiempo (tener prisa) o al realizar una doble tarea como hablar u observar al caminar (10,18).

2.3.5.2 Patrones fenotípicos.

Arrastre los pies. El individuo intenta mover los pies para superar el congelamiento y produce pasos cortos e incompletos de las piernas.

Temblor en el lugar. El paciente avanza de lugar con pasos muy cortos

Acinesia total. El paciente tiene una detención total del movimiento de las piernas y pies (15,16).

2.3.5.3 Según la actividad realizada.

Vacilación inicial. Aparece al iniciar o durante la marcha.

Giro. Aparece al girar mientras se camina.

Caminata en espacios estrechos. Cruzar un espacio estrecho o angosto como una puerta, neblina o el polvo.

Vacilación final. Ocurre cuando la persona está acercándose a su destino.

Espacio abierto. Aparece el congelamiento de forma espontánea (15,16).

2.3.5.4 Clasificación farmacológica.

CDM OFF. Aparece en la etapa de fluctuaciones tempranas y desaparece al ingerir la levodopa (LD)

CDM resistente. Ocurre con la progresión de la enfermedad, por la degeneración de áreas no dopaminérgicas, es decir la ingesta de LD no hace ningún efecto.

CDM ON. Provocada por la ingesta de LD y desaparece con la suspensión de la LD, se relaciona con el deterioro del sistema colinérgico o glutaminérgico.

CDM pseudo en estado. Aparece durante un estado activo, pero mejora con el aumento de dopamina.

CDM bifásica. Aparece en la fase de transición en los estados OFF y ON (16).

2.3.6 Manifestaciones clínicas.

Los síntomas que el paciente de enfermedad de Parkinson con CDM puede experimentar se clasifican en síntomas motores: los trastornos de la marcha como la velocidad de la marcha y la zancada se ven disminuidas afectando a la estabilidad postural y la dificultad de la marcha. También, la atrofia de materia gris en regiones relacionadas con la conectividad funcional sugiere retrasos progresivos en la sincronización de las señales motoras fásicas, por lo tanto, el paso se vuelve cada vez más corto. Los síntomas no motores: la depresión y ansiedad al inicio de los episodios de congelamiento que afectan al sueño provocando insomnio y somnolencia diurnas o nocturnas incrementan la aparición de CMD (1).

2.3.7 Examen físico.

En la exploración de CDM el médico o fisioterapeuta se guiará de la información obtenida de la historia clínica que recopila la edad, sexo, historial médico, estadio de la EP, antecedentes personales y familiares. La historia clínica se complementa con el examen

físico, el cual valora características esenciales en la marcha basándose en escalas (14,17). La valoración visual directa es importante debido a que observa aspectos como:

- Velocidad de la marcha (m/s): 0.17m/s reducida en personas con EP
- Longitud de zancada (m): 0.16m reducida en comparación con grupos sanos
- Cadencia (pasos/min): en marcha libre la cadencia es 1.86 paso/min mayor en sujetos con EP en comparación con personas sanas.
- Tiempo de doble apoyo es del 1.79% más largo en grupos con EP.
- Tiempo en la fase de balanceo se reduce un 1.76% en personas con EP (20).
- Los episodios de bloqueo durante la marcha del paciente al realizar tareas de caminar, giro o dobles tareas visuales y auditivas para ver la respuesta a estímulos externos (14).

Para confirmar los bloqueos existe un cuestionario de congelación de la marcha o Freezing of Gait Questionnaire (FOG-Q, por sus siglas en inglés) que cuantifica la gravedad y frecuencia de los episodios. El cual consta de 6 ítems, con un valor cada uno de 0 a 4 puntos, las dos primeras preguntas evalúan la marcha de la persona y las cuatro restantes de la congelación de la marcha. El cuestionario se lo realiza de forma subjetiva, la puntuación general va de 0 a 24, donde 0 indica ausencia de marcha congelada y 24 indica una presencia de marcha congelada severa (14,21).

2.4 Tratamiento para la congelación de la marcha

La fisioterapia es un pilar fundamental en el abordaje integral de la CDM, especialmente en etapas moderadas y avanzadas de la patología. Si bien los tratamientos farmacológicos y quirúrgicos pueden ser eficaces para controlar ciertos síntomas motores, su impacto sobre la CDM es limitado, lo que ha llevado a priorizar intervenciones no farmacológicas que potencien la funcionalidad y autonomía del paciente. En este contexto, existen diversas modalidades fisioterapéuticas que se van ajustando al perfil cognitivo del individuo.

2.4.1 Tratamiento Quirúrgico

2.4.1.1 Estimulación Cerebral Profunda (ECP) o Deep Brain Stimulation (DBS)

La cirugía de estimulación cerebral profunda (ECP) se dirige al tálamo, globo pálido y núcleo subtalámico, es recomendable cuando el paciente experimenta fluctuaciones motoras que no responden al tratamiento farmacológico. Los electrodos están compuestos de

alambras de platino-iridio, conectores de aleación de níquel y encerrados en una funda de poliuretano. La forma de onda de estimulación influye en la activación neuronal (4).

La eficacia de la DBS también depende de factores como la correcta selección del paciente, la localización precisa del electrodo y un seguimiento clínico estrecho que permita realizar ajustes periódicos en los parámetros de estimulación. Ayuda a disminuir el temblor, lentitud y discinesia. También, puede contribuir a una mejor sincronización de los circuitos motores, facilitando el inicio y la continuidad del movimiento en pacientes que experimentan bloqueos de la marcha (4).

2.4.2 Tratamiento fisioterapéutico.

2.4.2.1 Fisioterapia con estímulos externos.

Para el tratamiento fisioterapéutico se basa en actividades enfocados en la rehabilitación motora mediante el uso de estímulos temporales o espaciales externos como señales visuales (huellas, líneas perpendiculares en el suelo), auditivas (metrónomos o golpes rítmicos en el piso) o somatosensoriales, para iniciar o continuar el movimiento (marcha). Un ejemplo que describe Gao et al., 2020 es el láser-zapato, donde el láser genera líneas que se activa al presionar el interruptor con el talón durante el ciclo de la marcha, la línea láser aparece ortogonalmente frente al pie contralateral logrando que las señales se ajusten exactamente a la frecuencia de paso del paciente (1,16,22).

Tabla 1. Ejemplo de protocolo de fisioterapia y estímulos auditivos rítmicos (29).

Población	Dirigido a personas con enfermedad de Parkinson en estadio avanzado (Hoehn & Yarh estadio 4), con antecedentes de caídas y capacidad de desplazarse en interiores con o sin ayuda. Se realiza grupos pequeños de hasta cuatro participantes.
Estructura del programa	Programa de fisioterapia multimodal centrado en el equilibrio y marcha.
Duración	Durante 5 semanas, dos sesiones por semana. Con una duración de 45 minutos aproximadamente.
Entrenamiento	Incluye 20 ejercicios que incluyen tareas de equilibrio estático y dinámico, transferencias de peso, cambios de dirección, giros,

	inclinación de la marcha y tareas funcionales relacionadas con la movilidad diaria.
Uso de estimulación auditiva rítmica (RAS)	Los ejercicios se realizan mientras suena estímulos auditivos rítmicos proporcionados por un metrónomo. Los estímulos se aplican de forma personalizada y en circuito abierto según la capacidad del paciente para ejecutar los movimientos de manera segura. El fisioterapeuta instruye al paciente para sincronizar los movimientos con el ritmo externo.
Progresión del entrenamiento	Se va aumentando gradualmente la dificultad y complejidad de los ejercicios. En la primera semana se prioriza el aprendizaje y calidad de los ejercicios, en la segunda semana se incrementa la dificultad, y en las siguientes semanas se combinan ejercicios.
Condiciones de aplicación	Los pacientes deben mantener su medicación de Parkinson habitual. No estar en otras intervenciones fisioterapéuticas. La evaluación de la eficacia será mediante escalas clínicas de equilibrio, marcha y congelación de la marcha.

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.2 Terapia de movimiento basada en la música.

La terapia de movimiento basada en la música (MMT) induce a cambios en la función cerebral modificando sistemáticamente el comportamiento, debido a la capacidad de sincronizar los movimientos con ritmos o sonidos auditivos de forma espontánea. En varias regiones cerebrales, las neuronas responden a estímulos breves que fortalecen la conexión entre dos neuronas al provocar cambios bioquímicos y anatómicos. En el estudio de Li et al. 2022, los participantes de MMT mejoraron un 5% a comparación del grupo control y grupo con ejercicio, en combinación con la fisioterapia a través de un entrenamiento físico (caminar y girar por un sendero al ritmo de la música) la función motora, equilibrio, CDM, velocidad de marcha y salud mental mejoraron en el paciente (23,24).

La musicoterapia combina la música con diversas acciones como el movimiento, fonación, respiración y frecuencia cardíaca provocando una estimulación sincrónica de las neuronas cerebrales para generar cambios rápidos y duraderos en el individuo, mejora la función neuromotora, socialización, cognición y emoción presentando varias ventajas por su

simplicidad applicativa y un bajo coste lo que garantiza la accesibilidad a los pacientes. También mejora la función de extremidades superiores e inferiores aumentando el equilibrio, disminuyendo el riesgo de caídas y brindándole independencia (24).

Tabla 2. Ejemplo de protocolo de fisioterapia combinada con música (24).

Población	Dirigido a personas con enfermedad de Parkinson con antecedentes de congelación de la marcha.
Estructura del programa	Programa de fisioterapia multimodal centrado en reducir la severidad de CDM y parámetros de la marcha.
Duración	Durante 4 semanas, cinco sesiones por semana. Con una duración de una hora aproximadamente.
Entrenamiento	Incluye ejercicios de movimiento y marcha acompañados de música rítmica, se centra en el entrenamiento de la marcha, movilidad articular de miembros inferiores y coordinación.
Uso de la Music-Based Movement Therapy (MMT)	El programa de ejercicio convencional se ejecuta de forma sincronizada con la música.
Condiciones de aplicación	Los pacientes deben mantener su medicación de Parkinson habitual. La música debe ser amena con el paciente o la que el paciente guste para realizar los ejercicios. La evaluación de la eficacia será mediante escalas clínicas de congelación de la marcha.

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.3 Entrenamiento con cinta rodante.

También el tratamiento debe ir enfocado en incrementar la velocidad y cantidad de caminata reduciendo la discapacidad, el entrenamiento en cinta rodante mejora la longitud de zancada, balanceo de brazos, y variabilidad del tiempo de zancada, debido a que la cinta rodante actúa como marcapaso externo superando las complicaciones por hipocinesia resultando en una marcha más rápida y continua, además reduce la depresión al realizar caminatas en entornos comunitarios (4).

Tabla 3. Ejemplo de protocolo de entrenamiento con cinta rodante de doble banda (36).

Población	Dirigido a personas con enfermedad de Parkinson y congelación de la marcha, los pacientes deben caminar de forma independiente o con mínima ayuda.
Estructura del programa	Programa de entrenamiento centrado en la marcha.
Duración	Durante 4 semanas, tres sesiones por semana y un día de descanso entre sesiones. Con una duración que varía según las sesiones, al principio va de 30 minutos hasta llegar a 45 minutos de entrenamiento.
Entrenamiento	El entrenamiento se basa en caminar en una cinta rodante de doble banda supervisada por un fisioterapeuta, y para asegurar la seguridad del paciente se emplea un arnés sin soporte de peso, diseñado para prevenir caídas durante la marcha
Uso de cinta rodante de doble banda (Split-belt treadmill)	La marcha se realiza en la cinta rodante de doble banda (Split-belt treadmill), con velocidades asimétricas entre ambas bandas, permitiendo la adaptación a perturbaciones externas.
Progresión del entrenamiento	Se va aumentando gradualmente la velocidad en la cinta rodante, conforme la complejidad del estímulo. A lo largo de las semanas se incrementa la frecuencia de los cambios de velocidad, por ejemplo, 4 perturbaciones cada 5 minutos en las fases iniciales hasta 16 perturbaciones por cada 5 minutos en fases avanzadas.
Condiciones de aplicación	Los pacientes deben mantener su medicación de Parkinson habitual. No se añaden tareas cognitivas secundarias. La evaluación de la eficacia será mediante escalas clínicas de marcha y congelación de la marcha.

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.4 Entrenamiento de resistencia adaptado con inestabilidad.

El entrenamiento de resistencia adaptado en un conjunto de ejercicios en colchonetas y discos de equilibrio para trabajar miembros inferiores y superiores como half-squat, lunge, reverse fly, press de pecho e incluso con doble actividad (dual-task squat o sentadilla con doble tarea) que combina la fuerza, equilibrio e inestabilidad para reducir la CDM, mejorar el control postural y equilibrio incrementando así la calidad de vida y el rendimiento motor de los pacientes (25).

2.4.2.5 Terapia acuática.

La terapia acuática se basa en el concepto de Halliwick empleando ejercicios de movilidad de tronco y estabilidad postural, pero aumentando obstáculos como caminar sobre objetos plásticos, conos, escalones o desplazamientos para entrenar la marcha y control postural. Debido a que el entorno acuático facilita un entrenamiento controlado y seguro, reduce la rigidez articular y aumenta la estimulación sensorial y propiocepción, de esta manera disminuye los episodios de CDM y mejora movilidad y equilibrio en los pacientes (5,26).

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1 Diseño de investigación

El diseño del trabajo de la investigación fue documental, basada en la recopilación, análisis, interpretación y presentación de los datos compilados obtenidos de fuentes bibliográficas, para realizar un proceso de análisis de datos recopilados que pasarán por un proceso de revisión.

3.2 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo bibliográfica, para la recopilación se efectuó la lectura y análisis de artículos científicos publicados en los últimos años en las diferentes revistas académicas. Los documentos revisados fueron digitales, donde se encontraron la información necesaria para desarrollar la investigación como definiciones, tratamientos o estudios previos.

3.3 Nivel de la investigación

En la investigación se utilizó el nivel descriptivo, porque permitió redactar conceptos, manifestaciones clínicas, beneficios, comparar entre las diferentes modalidades de la Fisioterapia con métodos actualizados basados en la tecnología y los resultados de la aplicación del tratamiento para la congelación de la marcha en pacientes con Enfermedad de Parkinson.

3.4 Método de investigación

Se aplicó el método inductivo partiendo de lo particular a lo general permitiendo partir de resultados específicos como la aplicación del tratamiento para la congelación de la marcha que permitió establecer conclusiones sobre el procedimiento.

3.5 Según la cronología de la investigación

En la investigación se empleó el tipo retrospectivo, debido a que la recolección de información y datos acontecidos fueron del pasado, los estudios realizados por autores estuvieron publicados en bases de datos gratuitas y confiables con información de calidad, es decir, las investigaciones que se realizaron dentro de los últimos 6 años.

3.6 Población

El número de artículos encontrados en las diferentes bases de datos es de 85, estos se relacionaban con el tema de investigación.

3.7 Muestra

Después de realizar el proceso de búsqueda, identificación, selección, análisis crítico y eliminación de la literatura disponible, se determinó que 23 artículos cumplían con los criterios establecidos y fueron finalmente incluidos en la investigación."

3.8 Criterios de inclusión

- Ensayos clínicos aleatorizados sobre la fisioterapia en la congelación de la marcha en pacientes con Enfermedad de Parkinson.
- Artículos científicos publicados en el periodo 2019-2025
- Artículos científicos de libre acceso
- Artículos científicos escritos en inglés y español
- Artículos científicos que cumplan con la calificación igual o mayor a 6 en escala de PEDro.

3.9 Criterios de exclusión

- Artículos científicos no relacionados con el objetivo del estudio
- Artículos científicos de suscripción de pago

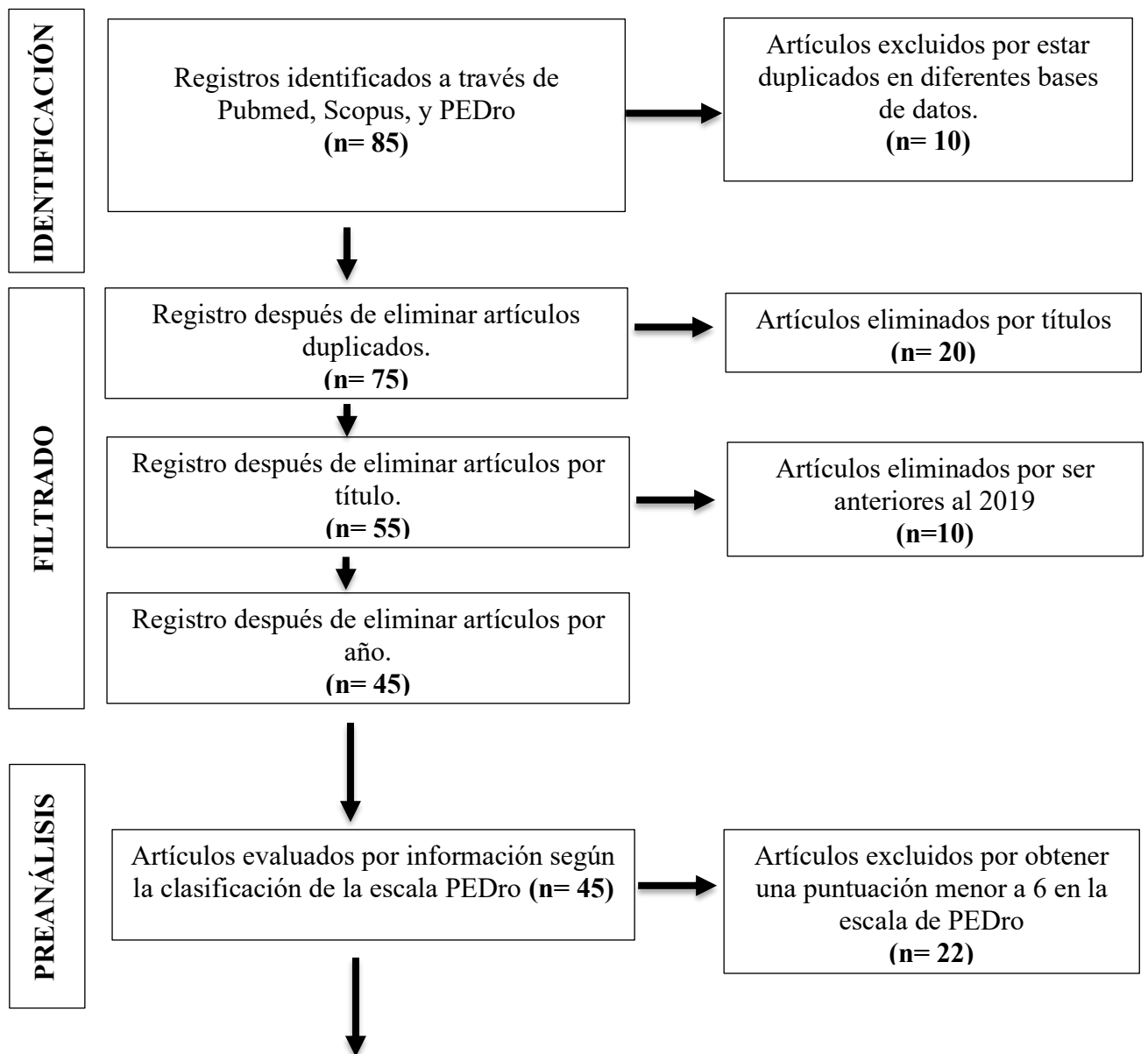
3.10 Técnicas de recolección de datos

La técnica que se utilizó para la recolección de datos es la revisión bibliográfica, que consiste en ubicar y recuperar los artículos científicos que se relacionen al tema de investigación, empleando el uso de palabras clave, operadores booleanos, filtros y limitadores. Los instrumentos que se utilizaron son; las categorías de términos MeSH (Medical Subject Headings) del área de la salud; "Parkinson's disease", "gait", "Freezing of Gait", "rehabilitation", "physiotherapy", "exercise gait", "dual-task" y "cognition" y en conjunto con los operadores booleanos; "AND", "OR" y "NOT". El segundo instrumento son las bases de datos de acceso libre PEDro, Pubmed y con acceso institucional Scopus, las cuales ofrecen una variedad de literatura científica en el área de salud. Finalmente, la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), que es un instrumento específico para los estudios de fisioterapia, basado en el criterio de la medicina fundamentada en la evidencia, para valorar la calidad metodológica de los artículos incluidos.

3.11 Métodos de análisis y procesamiento de datos

Selección de artículos científicos encontrados en diferentes bases de datos, relacionados con el tema “Fisioterapia para el tratamiento de la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson” excluyendo artículos con acceso restringido, duplicados en diferentes bases, no presentaban las dos variables de estudio, la información no era relevante a partir del análisis de títulos, resumen, y resultados, así mismo se excluyó artículos publicados antes del 2019.

Se realizó un preanálisis con la escala metodológica PEDro, donde se descartó artículos que no alcanzaron la puntuación de 6, a continuación, se explica detalladamente con un diagrama de flujo.



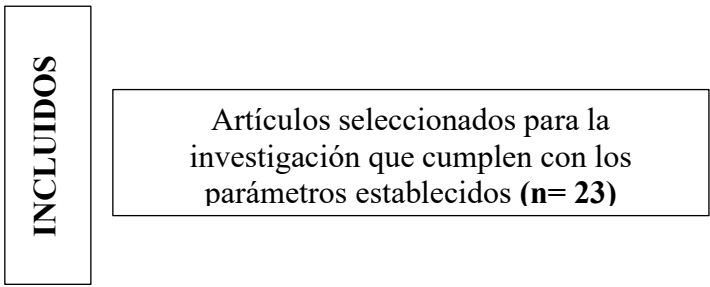


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección*

*Adaptado de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*. 2021; 10(1): 1-11.

3.12 Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

Tabla 4. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados (ECA's) mediante la Escala PEDro

Nº	AUTOR	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO EN ESPAÑOL	BASE CIENTÍFICA	PEDro
1	Ashburn, (2019) (27)	Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT.	Intervención de fisioterapia basada en ejercicios y estrategias para prevenir caídas repetidas en personas con Parkinson: el ensayo clínico aleatorizado PDSAFE.	Pubmed	8/10
2	Da Silva, (2019) (28)	Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial with a 3-month follow-up	Efectos clínicos del entrenamiento de la marcha asistido por robot y del entrenamiento en cinta rodante para la enfermedad de Parkinson. Un ensayo controlado aleatorizado.	PEDro	7/10
3	Capato, (2020) (29)	Effects of multimodal balance training supported by rhythmical auditory stimuli in	Efectos del entrenamiento multimodal del equilibrio con apoyo de estímulos auditivos rítmicos en personas	Scopus	7/10

		people with advanced stages of Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial.	con enfermedad de Parkinson en estadios avanzados: un ensayo clínico aleatorizado piloto.		
4	Bekkers, (2020) (30)	Do Patients with Parkinson's Disease with Freezing of Gait Respond Differently Than Those Without to Treadmill Training Augmented by Virtual Reality?	¿Los pacientes con enfermedad de Parkinson y congelamiento de la marcha responden de manera diferente que aquellos sin ella al entrenamiento en cinta de correr aumentado con realidad virtual?	Scopus	6/10
5	King, (2020) (31)	Cognitively Challenging Agility Boot Camp Program for Freezing of Gait in Parkinson's Disease	Programa de entrenamiento de agilidad cognitivamente desafiante para el bloqueo de la marcha en la enfermedad de Parkinson	Scopus	6/10
6	San Martin, (2020) (32)	Effects of Dual-Task Group Training on Gait, Cognitive Executive Function, and Quality of Life in People With	Efectos del entrenamiento grupal de doble tarea sobre la marcha, la función ejecutiva cognitiva y la calidad de vida en personas con enfermedad de	PEDro	6/10

		Parkinson Disease: Results of Randomized Controlled DUALGAIT Trial.	Parkinson: resultados del ensayo controlado aleatorizado DUALGAIT.		
7	Silva, (2020) (25)	A Randomized, Controlled Trial of Exercise for Parkinsonian Individuals with Freezing of Gait	Ensayo controlado aleatorizado sobre el ejercicio para personas con Parkinson que presentan congelación de la marcha.	Pubmed	6/10
8	Mak, (2021) (33)	Six-Month Community-Based Brisk Walking and Balance Exercise Alleviates Motor Symptoms and Promotes Functions in People with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial	Un programa comunitario de caminata rápida y ejercicios de equilibrio de seis meses alivia los síntomas motores y mejora las funciones en personas con enfermedad de Parkinson: un ensayo controlado aleatorizado	Pubmed	8/10
9	Silva, (2021) (34)	Cortical thickness as predictor of response to exercise in people with Parkinson's disease	El grosor cortical como predictor de la respuesta al ejercicio en personas con enfermedad de Parkinson	Pubmed	6/10
10	Gryfe, (2022)	Using gait robotics to improve	Uso de la robótica de la marcha para	PEDro	6/10

	(35)	symptoms of Parkinson's disease: an open-label, pilot randomized controlled trial	mejorar los síntomas de la enfermedad de Parkinson: un ensayo piloto aleatorizado y controlado abierto		
11	Hulzinga, (2022) (36)	Split-Belt Treadmill Training to Improve Gait Adaptation in Parkinson's Disease	Entrenamiento en cinta rodante de doble banda para mejorar la adaptación de la marcha en la enfermedad de Parkinson	Pubmed	8/10
12	Kim, (2022) (37)	Robot-assisted gait training with auditory and visual cues in Parkinson's disease: a randomized controlled trial.	Entrenamiento de la marcha asistido por robot con señales auditivas y visuales en la enfermedad de Parkinson: un ensayo controlado aleatorizado	Pubmed	7/10
13	Li, (2022) (23)	Effect of music-based movement therapy on the freezing of gait in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled trial	Efecto de la música basada en la terapia de movimiento en la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson: un ensayo controlado aleatorizado	Pubmed	6/10
14	Ya-Yun, (2022) (38)	Training in Varying Environmental	El entrenamiento en diferentes contextos ambientales facilita la	Scopus	8/10

		Contexts Facilitates Transfer of Improved Gait Performance to New Contexts for Individuals with Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial.	transferencia de la mejora del rendimiento de la marcha a nuevos contextos en personas con enfermedad de Parkinson: un ensayo controlado aleatorizado.		
15	Mazhar, (2023) (39)	Effects of conventional physical therapy with and without proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, gait, and function in patients with Parkinson's disease	Efectos de la fisioterapia convencional con y sin facilitación neuromuscular propioceptiva sobre el equilibrio, la marcha y la función en pacientes con enfermedad de Parkinson.	Scopus	6/10
16	Ribeiro, (2023) (40)	Perturbation-based balance training leads to improved reactive postural responses in individuals with Parkinson's disease and freezing of gait	El entrenamiento del equilibrio basado en perturbaciones mejora las respuestas posturales reactivas en personas con enfermedad de Parkinson y congelación de la marcha.	Scopus	6/10
17	Mildner, (2024) (41)	Effects of activity- oriented physiotherapy with	Efectos de la fisioterapia orientada a la actividad, con y	PEdro	8/10

		and without eye movement training on dynamic balance, functional mobility, and eye movements in patients with Parkinson's disease: An assessor-blinded randomised controlled pilot trial	sin entrenamiento de movimientos oculares, sobre el equilibrio dinámico, la movilidad funcional y los movimientos oculares en pacientes con enfermedad de Parkinson: un ensayo piloto controlado aleatorizado con evaluación a ciegas.		
18	Nogueira, (2024) (42)	The effects of Brazilian dance, deep-water exercise and nordic walking, pre- and post-12 weeks, on functional-motor and non-motor symptoms in trained PwPD	Efectos de la danza brasileña, el ejercicio en aguas profundas y la marcha nórdica, antes y después de 12 semanas, sobre los síntomas funcionales motores y no motores en personas con Parkinson entrenadas.	Scopus	6/10
19	Pisano, (2024) (43)	Cerebellar tDCS combined with augmented reality treadmill for freezing of gait in Parkinson's disease: a randomized controlled trial	Estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS) cerebelosa combinada con cinta de correr de realidad aumentada para la congelación de la marcha en la enfermedad de	Pubmed	7/10

			Parkinson: un ensayo controlado aleatorizado		
20	Coban, (2025) (44)	Motor learning-based clinical pilates training for the Parkinson's disease rehabilitation @Parkinsonpilates: A parallel group, randomised controlled trial with 3-month follow-up.	Entrenamiento clínico de pilates basado en el aprendizaje motor para la rehabilitación de la enfermedad de Parkinson @Parkinsonpilates: Un ensayo controlado aleatorizado de grupos paralelos con seguimiento de 3 meses.	Scopus	7/10
21	Mollinedo, (2025) (45)	Acute effects of an aerobic dual task on processing speed and attention in Parkinson's disease: a randomised controlled trial study.	Efectos agudos de una tarea dual aeróbica sobre la velocidad de procesamiento y la atención en la enfermedad de Parkinson: un estudio de ensayo controlado aleatorizado.	Scopus	6/10
22	Nagai, (2025) (46)	Effects of ankle dorsiflexion training on anticipatory postural adjustments during gait initiation in patients with	Efectos del entrenamiento de dorsiflexión del tobillo sobre los ajustes posturales anticipatorios durante el inicio de la marcha en pacientes con	Scopus	6/10

		Parkinson's disease.	enfermedad de Parkinson.		
		Exergame-Based			
23	Nuvolini, (2025) (47)	Program and Conventional Physiotherapy Based on Core Areas of the European Guideline Similarly Improve Gait and Cognition in People with Parkinson's Disease: Randomized Clinical Trial	Un programa basado en videojuegos de ejercicio y la fisioterapia convencional basada en las áreas clave de la guía europea mejoran de forma similar la marcha y la cognición en personas con enfermedad de Parkinson: ensayo clínico aleatorizado	Pubmed	7/10

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 5. Efectos de las modalidades de fisioterapia para disminuir la congelación de la marcha en Enfermedad de Parkinson

Nº	Autor	Población	VARIABLES	Intervención	Resultados
1	(30)	n: 77 GC: 43 GE: 34	Marcha Congelación de la marcha Riesgo de caídas Movilidad funcional Confianza equilibrio (SPPB, FSST, FES-I, PASE y Mini-Best)	GC: Entrenamiento en cinta de correr (TT). GE: entrenamiento en cinta de correr más RV (TT + RV) obstáculos en un entorno virtual complejo e interactivo.	Las puntuaciones Mini-BEST y el TMT-B mejoraron en ambos grupos después del entrenamiento (p < 0,01). El GE tuvo una reducción de caídas (p < 0,05).
2	(31)	n: 42 GE1: 23 GE2: 19	Marcha (doble tarea) Congelación de la marcha Equilibrio (Mini-BEST, NFOGQ)	GE1: Programa de educación ABC GE2: Programa de ejercicios ABC-C entrenamiento de la marcha, de habilidades funcionales, carrera de obstáculos de agilidad, estocadas, boxeo y tai chi adaptativo.	El GE2 tuvo mejoras mayores en la prueba de NFOGQ (p < 0,01). La doble tarea en la velocidad de la marcha mostró un efecto grande después del ejercicio (p < 0,01). La doble tarea en la longitud de la zancada mostró un efecto moderado después del ejercicio (p < 0,05).

				El mini-BEST mostró un efecto moderado después del ejercicio ($p < 0,05$).	
3	(25)	n: 32 GC: 15 GE: 17	Congelación de la marcha Calidad de vida (NFOG-Q, PDQ-39)	GC: TMR Consistió en ejercicios centrados en el estiramiento, la marcha, el equilibrio y la postura y ejercicios con peso libre para miembros inferiores y superiores. GE: ARTI, 7 ejercicios con peso libre para fuerza en miembros inferiores y superiores y ejercicios combinado con dispositivos inestables.	El GE disminuyó las puntuaciones NFOGQ ($p < 0,01$) después del entrenamiento. En el GE mejoró las puntuaciones de NFOGQ y la UPDRS-III superando el cambio mínimamente detectable y la diferencia moderada clínicamente importante sugerida para la EP.
4	(23)	n: 81 GC1: 21 GC2: 21 GE: 21	Marcha ROM Congelación de la marcha. Función motora (Partes II y III UPDRS II, III y FOG-Q).	GC1: Tratamiento convencional GC2: ET, grupo de terapia de ejercicio sin música. GE: MMT, grupo de terapia de movimiento basada en	En el GE el tiempo de doble apoyo fue menor ($p < 0,01$). La cadencia en el GE fue menor ($p < 0,05$). La velocidad de la marcha en el GE fue mayor ($p < 0,01$).

			música + atención de rehabilitación habitual.	<p>La longitud de la zancada en el GE fue mayor que GC1 ($p < 0,01$).</p> <p>El GE, en el tobillo la dorsiflexión máxima en apoyo ($p < 0,01$), el ROM durante el impulso ($p < 0,01$) y durante el ciclo de marcha ($p < 0,01$).</p> <p>El GE, en la rodilla la flexión máxima en apoyo fue menor ($p < 0,01$), y el ROM sobre el ciclo de marcha fue mayor ($p < 0,01$). La extensión máxima en apoyo fue menor ($p < 0,01$).</p> <p>El GE, en la cadera la extensión máxima de cadera fue menor ($p < 0,01$), el ROM sobre el ciclo de marcha fue mayor ($p < 0,01$).</p> <p>En el GE la función motora integral fue inferior en los ítems relacionados con la marcha de la UPDRS Parte III ($p < 0,01$) y en la MDS-UPDRS Parte II ($p < 0,01$).</p> <p>El FOG-Q en el GE fue menor ($p < 0,01$) que en los GC1 y GC2.</p>
5	(34)	<p>n: 82</p> <p>GC: 43</p> <p>GE: 39</p>	<p>Congelación de la marcha (NFOG-Q)</p> <p>Velocidad de la marcha.</p>	<p>GC: Non-freezers (ABC-C).</p> <p>GE: Freezers (ABC-C).</p> <p>El GE tuvo una mejora mayor en el costo de la doble tarea sobre la velocidad de la marcha ($p < 0,05$).</p>

			Ejercicios diseñados como un circuito para desafiar las habilidades cognitivas y de movilidad	El grosor cortical visual presentó mayores tamaños del efecto que otras áreas y fue predictor común del coste de la doble tarea en la mejora de la velocidad de la marcha para todos los sujetos combinados (con y sin congelación).	
6	(35)	n: 40 GC1: 13 GC2: 14 GE: 13	Marcha Equilibrio Congelación de la marcha (6MWT, STG, DTGC, FoG-Q, B-BESTest, ABC, UPDRS y PDQ-39).	GC1: En lista de espera. GC2: GNxo, ejercicio sin exoesqueleto, ejercicios aeróbicos, de fuerza y de movilidad funcional. GE: GExo, ejercicio con exoesqueleto durante todas las sesiones de ejercicio aeróbicos, de fuerza y de movilidad funcional.	El GE tuvo una mejor resistencia a la marcha en la prueba de 6 minutos ($p < 0,05$) y tuvo un cambio significativo en el rendimiento ($p < 0,01$). El GE en FOG-Q no mostró un efecto significativo. El ejercicio funcional con un exoesqueleto de superficie de perfil bajo mostró resultados prometedores para mejorar la memoria y la resistencia a la marcha en personas con EP.
7	(36)	n: 52 GC: 25 GE: 27	Marcha (caminata en suelo y en velocidad de giros) Equilibrio Congelación de la marcha	GC: TBT, consistía en que caminara 10 veces una distancia de 10 metros a un ritmo cómodo, con y sin la prueba auditiva de Stroop.	El GE mostró aumentos significativos en el número de giros realizados desde el pre hasta el seguimiento ($p < 0,05$) El GE mejoró la adaptación de la marcha ($p < 0,01$) en comparación con GC y se mantuvieron durante el seguimiento y durante la doble tarea.

			(MDS-UPDRS-III, Mini-BESTest, FAB-S, FES-I y NFOGQ).	GE: SBT, consistía en una tarea compleja de marcha fuera de la cinta y una tarea auditiva de Stroop.	En FOG el GE mejoró la velocidad de la marcha ($p < 0,05$) y la longitud del paso ($p < 0,01$). El GE tuvo un efecto de tiempo significativo para MDS-UPDRS III ($p < 0,01$) con una mejora clínicamente significativa. En GC y GE, hubo una mejora en la marcha sobre el suelo y en las puntuaciones de MDS-UPDRS-III.
8	(37)	n: 44 GC: 22 GE: 22	Marcha Equilibrio Congelación de la marcha Caídas (TUG, BBS, MDS-UPDRS, KFES-I, NFOGQ)	GC: TT, entrenamiento de marcha en la cinta de correr. GE: RAGT, entrenamiento de la marcha utilizando un robot exoesqueleto basado en cinta de correr con señal auditiva y retroalimentación visual.	El GE demostró mejoras en la prueba 10mWT (doble tarea, $p < 0,05$), en BBS ($p < 0,05$) y en MDS-UPDRS ($p < 0,05$). El GC mostró una mejora en la velocidad de la marcha en la prueba 10mWT, en condiciones físicas y de doble tarea ($p < 0,01$).
9	(39)	n: 38 GC: 19 GE: 19	Marcha Equilibrio Congelación de la marcha Independencia funcional (BBS, FOG-Q y FIM)	GC: Terapia convencional, directrices europeas de fisioterapia para la enfermedad de Parkinson.	El GC y GE mejoraron significativamente el equilibrio ($p < 0,01$), la congelación de la marcha ($p < 0,01$) y el estado funcional ($p < 0,01$). El GE tuvo una mejora en los valores de la escala de equilibrio de Berg ($p < 0,05$) en la semana 12.

			<p>GE: Fisioterapia rutinario junto con FNP, patrones pélvicos, flexión D1 de extremidades inferiores con FNP y extensión D1 de extremidades inferiores con FNP.</p>	<p>En el GE la congelación de la marcha se redujo en la 6.^a y la 12.^a semana ($p < 0,01$).</p> <p>En el GE la independencia funcional mejoró significativamente en la 6.^a y la 12.^a semana ($p < 0,001$).</p>	
10	(40)	<p>n: 31</p> <p>GC: 16</p> <p>GE: 15</p>	<p>Equilibrio</p> <p>Marcha</p> <p>Congelación de la marcha</p> <p>Caídas</p> <p>Desplazamiento de centro de presión (COP, FOGQ, TUG)</p>	<p>GC: RT, entrenamiento de resistencia con actividades de dificultad/carga progresiva.</p> <p>GE: PBT, actividades de dificultad/carga progresiva + perturbaciones del equilibrio que variaron en el tipo, dirección, lado y magnitud de los desplazamientos de la base de apoyo.</p>	<p>El GE produjo respuestas posturales más estables, disminución del desplazamiento del centro de presión (CP), la velocidad, el tiempo y la reducción del número de casi caídas.</p> <p>El GE tuvo valores significativamente más bajos en el desplazamiento máximo ($p < 0,05$), velocidad máxima ($p < 0,01$) y tiempo hasta el desplazamiento máximo ($p < 0,05$).</p> <p>El PBT fortalece la conectividad entre áreas corticales relevantes en la generación de respuestas, produciendo una rápida selección de respuestas reactivas a perturbaciones impredecibles del equilibrio, respaldando la hipótesis de un aprendizaje motor específico de</p>

				la tarea en personas con FoG disminuye su aparición.
11	(41)	n: 24 GC: 12 GE: 12	Equilibrio Marcha Congelación de la marcha Movilidad funcional (FGA, 10MWT, TUG, BBS, FSST, FOGQ, FES-I) GC: AOPT, fisioterapia orientada a la actividad. (Fisioterapia: ejercicios de equilibrio, doble tarea, coordinación, movilidad funcional, caminar y subir escaleras). GE: AOPT-E, fisioterapia orientada a la actividad con entrenamiento del movimiento ocular. Fisioterapia (ejercicios de equilibrio, doble tarea, coordinación, movilidad funcional, caminar y subir escaleras) + ejercicios de coordinación mano-ojo como lanzar y atrapar una pelota, aro de coordinación,	El GC y GE tuvieron una mejora en el equilibrio dinámico al caminar desde el inicio hasta la posintervención. El GE mostró una disminución en la duración máxima de la fijación, y el grupo GC aumentó la duración máxima de la fijación. El GE en saltar un obstáculo mostró una reducción en la duración como en la cantidad de fijaciones en el suelo antes de la acción y un mayor número de fijaciones en el objeto y el suelo detrás de él antes de la acción. El GC y GE tuvieron una mejora en la velocidad de la marcha desde el inicio hasta la posintervención. El GC y GE tuvieron una mejora en la movilidad funcional, la movilidad funcional con una tarea motora, la capacidad de mantener el equilibrio de forma segura y el equilibrio dinámico.

			bolsas de arroz o bolsas de frijoles.	El GE tuvo mejores resultados en la movilidad funcional con una tarea motora y el equilibrio dinámico. El GE tuvo una mejora con reducciones de FOG, que se mantuvieron después de las 4 semanas y hubo una autoeficacia relacionada con las caídas.
12 (43)	n: 17 GC: 8 GE: 9	Marcha Equilibrio Congelación de la marcha Movilidad funcional Caídas (UPDRS-III, FOG-Q, 6MWT, BORG, Mini-BESTest y TUG).	GE1: Entrenamiento cognitivo-motor en el C-Mill VR + ctDCS simulada (2 s de estimulación inicial, disminución gradual hasta su interrupción) GE2: Entrenamiento cognitivo-motor en el C-Mill VR + ctDCS (neuroestimulador portátil alimentado por batería, BrainStim, EMS srl)	El GE2 mejoró la estabilidad postural tanto en condiciones de ojos abiertos como de ojos cerrados manteniendo el equilibrio en condiciones estáticas y dinámicas. El GE2 mejoró la integración sensorial general y los mecanismos de equilibrio, reduciendo potencialmente la aparición y la gravedad de los episodios de FOG. El C-Mill indica que el tratamiento combinado puede mejorar el control motor, el entrenamiento cognitivo-motor con realidad aumentada mostraron una mejor estabilidad postural.
13 (46)	n: 30 GC: 15 GE: 15	Desplazamiento de centro de presión	GC: Rehabilitación convencional hospitalaria (40 minutos diarios de	El GE mostró un aumento en los componentes anteroposteriores del AAF (COP) ($p < 0,01$), distancia máxima de transferencia de peso hacia

Fuerza muscular (tibial anterior)	fisioterapia, terapia ocupacional y logopedia).	atrás en bipedestación (p < 0,01) y fuerza de dorsiflexión del tobillo (p < 0,01).
Congelación de la marcha (COP, electromiografía y NFOGQ)	GE: Entrenamiento de dorsiflexión de tobillo (ejercicio de fortalecimiento muscular para la dorsiflexión de tobillo y un ejercicio de equilibrio para la transferencia de peso hacia atrás en posición de pie) + rehabilitación convencional hospitalaria.	El GE mostró una disminución en las puntuaciones totales del NFOGQ (p < 0,01) y la UPDRS (III) (p < 0,01). El entrenamiento de dorsiflexión del tobillo mejora el AAF y la FOG durante el inicio de la marcha en pacientes con EP y puede reducir el riesgo de caídas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Efectos de las modalidades de fisioterapia para mejorar equilibrio y marcha en paciente con congelación de la marcha en Enfermedad de Parkinson

N°	Autor	Población	Variables	Intervención	Resultados
1	(27)	n: 474 GC: 236 GE: 238	Equilibrio Fuerza funcional Caídas (Mini-Best y CST)	GC: Atención habitual, DVD informativo y una sesión de asesoramiento.	El GE demostró un mejor equilibrio (p < 0,01), fuerza funcional (p < 0,05) y eficacia en las caídas (p < 0,01) a los 6 meses.

				GE: Programa de fisioterapia PDSAFE, ejercicios y estrategias domiciliarios progresivos, personalizados e individuales.	
2	(28)	n: 25 GC: 11 GE: 14	Equilibrio Movilidad funcional Marcha (Berg, TUG, FTSST y DGI)	GC: Programa de ejercicio para EP GE: Programa de ejercicio acuático de doble tarea	El GE mejoró la movilidad funcional ($p < 0,01$), el equilibrio ($p < 0,01$) y la marcha ($p < 0,01$) de individuos con EP.
3	(29)	n: 35 GC: 18 GE: 17	Equilibrio Marcha (Mini-Best, Berg y TUG)	GC: Entrenamiento multimodal regular del equilibrio, sin estímulos auditivos rítmicos. GE: Entrenamiento multimodal del equilibrio con apoyo de RAS, con ejercicios combinados con estímulos auditivos rítmicos. proporcionados por un metrónomo.	El GC y GE mejoraron significativamente las puntuaciones Mini-Best, sin embargo, en el GE a los 6 meses de seguimiento, los efectos se mantuvieron.
4	(32)	n: 40 GC: 17	Marcha (velocidad)	GC: Programa de ST 10 minutos de ejercicios de	El GE mostró una mejor velocidad y longitud de zancada en todas las evaluación después del

		GE: 23	Marcha (con y sin tarea)	calentamiento específicos para la EP, 45 minutos de entrenamiento de la marcha y 5 minutos de enfriamiento con estiramiento autoasistido. GE: Programa de DT 10 minutos de ejercicios de calentamiento específicos para la EP, 45 minutos de entrenamiento de la marcha con doble tarea y 5 minutos de enfriamiento con estiramiento autoasistido.	entrenamiento ($p < 0,05$), así como una mejor calidad de vida ($p < 0,05$). El GC experimentó mejoras en la condición motora ($p < 0,05$) después del entrenamiento.
5	(33)	n: 64 GC: 31 GE: 33	Marcha (Velocidad) Equilibrio Función motora (FGS, TUG, 6MWD y Mini-BEST)	GC: CON, recibió efecto placebo y un entrenamiento de destreza manual y de miembros superiores, incluyendo reeducación postural, estiramiento, fortalecimiento y ejercicios de destreza manual.	El GE mostró una mayor mejoría en el tiempo de TUG, la FGS, la prueba de 6 minutos de duración y la puntuación mini-BEST ($p < 0,05$ en todos los casos). El GE tuvo reducciones mayores con respecto a los valores iniciales en las puntuaciones motoras de MDS-UPDRS ($p < 0,01$) y el tiempo de TUG ($p < 0,05$); y mayores aumentos en las

				<p>GE: Caminata rápida (BW). puntuaciones de 6MWD ($p < 0,01$) y Mini-BEST recibió reeducación postural, ($p < 0,01$).</p> <p>ejercicios de calentamiento y El GE tuvo disminuciones significativas en las enfriamiento, entrenamiento de puntuaciones motoras de MDS-UPDRS y el equilibrio con señales musicales tiempo de TUG; y mayores mejoras en las puntuaciones de 6MWD, Mini-BEST y FGS.</p>	
6	(38)	<p>n: 45</p> <p>GC: 22</p> <p>GE: 23</p>	<p>Marcha (velocidad, cadencia y longitud) (TUG, ABC)</p>	<p>GC: CONS, entrenamiento de marcha en cinta rodante y sobre el suelo en un contexto ambiental constante durante todo el estudio.</p> <p>GE: VARI, entrenamiento de marcha en cinta rodante y sobre el suelo en 2 contextos diferentes.</p>	<p>El GC y GE mejoraron significativamente después del entrenamiento.</p> <p>El GC mostró una mejora en la longitud de zancada.</p> <p>El GE mostró una disminución en la velocidad y la longitud de zancada en el nuevo contexto.</p>
7	(42)	<p>n: 83</p> <p>GT1: 31</p> <p>GT2: 21</p> <p>GT3: 31</p>	<p>Equilibrio</p> <p>Marcha (6MWT, 10MWT, TUG, UPDRS-III, FES-I)</p>	<p>GE1: BD, danza brasileña</p> <p>GE2: DPE, ejercicio en aguas profundas</p> <p>GE3: NW, marcha nórdica</p>	<p>El GE1 tuvo mejores resultados en marcha y equilibrio donde se observó un mejor rendimiento al realizar actividades en bipedestación, en cuanto a pruebas de agarre manual ($p < 0,01$) y la prueba TUG ($p < 0,05$).</p>

					El GE1 mejoró el rendimiento en la prueba de bipedestación fue más eficaz para mejorar la fuerza en las extremidades inferiores.
8	(44)	n: 32 GC: 16 GE: 16	Equilibrio Marcha Caídas (GABS, NFRT, UPDRS-III, TUG, BBS y FRT)	GC: FC, entrenamiento de fisioterapia general, incluye ejercicios para aumentar la fuerza, la flexibilidad y la resistencia, y disminuir la rigidez. GE: PP, programa clínico de Pilates, basado en el aprendizaje motor para mejorar el equilibrio y la marcha con estímulos visual, táctil, auditivo o vestibular.	El GE tuvo una mejora significativa postest ($p < 0,01$) según la puntuación de GABS. En el GE, la marcha y el equilibrio, el tiempo de reacción, la movilidad funcional y el equilibrio estático y dinámico mostró una mejora significativa en cadencia ($p < 0,05$). El GE tuvo una mejora clínicamente significativa en la prueba BBS, superando el umbral del 6.5% El GE tuvo una mejora clínicamente significativa en la prueba UPDRS-III, superando el umbral del 3.25%
9	(45)	n: 46 GC: 22 GE: 24	Equilibrio Marcha (BORG, TUG)	GC: Programa físico (Fisioterapia). GE: Programa físico (Fisioterapia) + tarea cognitiva (resolver preguntas relacionadas	El GC mejoró el tiempo en las tres condiciones (tarea simple, física y cognitiva). El GE mejoró en la condición 1 (tarea simple). En los GC y GE la fuerza de las extremidades inferiores mostró una mejora después de la intervención.

				con orientación, memoria, cálculo, lenguaje y semejanzas).	
10	(47)	n: 38 GC: 20 GE: 18	Marcha Movilidad funcional (FGA, 10MWT, TUG, UPDRS-III, FES-I, Mini-BESTest y PDQ-39)	GC: PTG. Fisioterapia convencional, con estimular la flexibilidad y la fuerza muscular, el equilibrio estático y dinámico, el acondicionamiento físico y las estrategias específicas de actividades motoras. GE: KG, practicaron los juegos individualmente como 20,000 Leaks; Space Pop; Reflex Ridge; y River Rush, entorno divertido y no inmersivo, con experiencias significativas y realistas.	El GE logró transmitir una autoconfianza en el equilibrio y marcha de los pacientes que mejoró las puntuaciones de la UPDRS-III, el Mini-BESTest y el PDQ-39. El GE mostró una mejora postintervención en el control postural, la función motora y la calidad de vida, con una diferencia significativa en la evaluación. El GC permite ajustar la dosis de los ejercicios, utilizando el protocolo FITT (frecuencia, intensidad, tipo y tiempo), según la etapa de los pacientes.

Fuente: Elaboración propia

4.2 Discusión

Los resultados de los estudios analizados apuntan a que las diferentes modalidades de fisioterapia en pacientes con EP mejoran aspectos como la congelación de la marcha, el equilibrio y la movilidad funcional. Intervenciones que incluyen tareas duales, estimulación cognitiva y realidad virtual demuestran ser más efectivas. Los grupos experimentales presentaron mejoras significativas y relevantes, sugiriendo que estrategias que integran estímulos motores, cognitivos y sensoriales son cruciales para la rehabilitación efectiva. Los hallazgos obtenidos son equilibrio, marcha, congelación de la marcha, riesgo de caídas, funcionalidad.

La realidad virtual se ha convertido en una herramienta relevante dentro de la fisioterapia para pacientes con congelación de la marcha en personas en EP, al momento de integrar programas multimodales que incluyen ejercicios con música, tareas duales y en superficies inestables, donde la evidencia reporta una disminución en el riesgo de caídas, mejora la adaptación de la marcha y el control postural, probablemente debido a la estimulación simultánea de componentes motores y sensoriales.

Autores como King et al. y Kim et al. (31,37), demostraron reducciones significativas en episodios de congelación en el grupo con exoesqueletos y mejoras en puntuaciones de NFOG-Q tras programas de entrenamiento multimodal y de ejercicio funcional. Hulzinga et al. y Mildner et al. (36,41) confirmaron que los entrenamientos que integran tareas complejas, adaptación de la marcha, entrenamiento visual reducen la frecuencia y severidad de los episodios de congelación. En cambio, para Silva et al. (24) no fue necesario utilizar tecnologías avanzadas, solo con la implementación de ejercicios en dispositivos inestables lograron una disminución en las puntuaciones de NFOG-Q. Sin embargo, para Gryfe et al., el uso de la robótica (exoesqueleto) no mostró efecto significativo.

Respecto al riesgo de caídas, Bekkers et al. (30) encontraron una reducción significativa del número de caídas en el grupo que utilizó realidad virtual. Ashburn et al. (27) demostraron que el programa PDSAFE mejoró la eficacia relacionada con las caídas y el equilibrio a los seis meses de seguimiento. Ribeiro et al. (40) reportaron una disminución del número de casi caídas tras el entrenamiento con perturbaciones del equilibrio. Mildner et al. (41) observaron mejoras en la autoeficacia relacionada con las caídas (FES-I) en el grupo con entrenamiento visual. Sin embargo, para Capato et al. los efectos del entrenamiento con realidad virtual en cinta de correr

en la movilidad no tienen una mejoría a largo plazo, los efectos solo se mantuvieron hasta los 6 meses de intervención.

Por otro lado, el uso de tecnologías avanzadas como los exoesqueletos y la estimulación transcraneal, combinadas con estímulos auditivos, visuales y sensoriales favorecen la integración sensorial, equilibrio y estabilidad postural teniendo un impacto positivo en la marcha. También, la implementación de estas tecnologías en ejercicios de tareas duales ha demostrado mejoras en los parámetros de velocidad, zancada, cadencia contribuyendo a la funcionalidad y reducción de episodios de congelación.

Intervenciones más recientes como Mildner et al. y Pisano et al. (41,43) observaron que la fisioterapia orientada a la actividad combinada con entrenamiento de movimiento ocular o la estimulación transcraneal (ctDCS) produjo mayores beneficios en el equilibrio dinámico, estabilidad postural e integración sensorial. Igualmente, para Nuvolini et al. la implementación de videojuegos transmitió la autoconfianza en el equilibrio mejorando el control postural. Para Mazhar et al. el entrenamiento de miembro inferior con FNP mejoró el equilibrio y tuvo valores positivos a las 12 semanas de intervención, Nogueira et al. y Coban et al. que emplearon la danza brasileña y pilates obtuvieron mejoras el equilibrio al realizar actividades en bipedestación. En cambio, para King et al. (31) el equilibrio con la implementación de ejercicios tuvo un efecto moderado y para Mollinedo et al. (46) realizar dobles tareas no tuvo un beneficio en el equilibrio, pero si en la fuerza de extremidades inferiores.

Investigaciones como la de Bekkers y Kim (30,36) muestran mejoras en la velocidad de la marcha y movilidad, especialmente con el uso de tecnología avanzada en condiciones de doble tarea. Para King et al. y San Martin et al. (31,32), la doble tarea mejoró parámetros de la marcha como velocidad y zancada. También, Li et al., la terapia musical demostró ser efectiva en la velocidad, la longitud de zancada y la cadencia. Otros estudios como Ribeiro et al. y Nagai et al. (40,46) subrayan la importancia del equilibrio y dorsiflexión del tobillo para mejorar parámetros de la marcha y reducir alteraciones durante el inicio de esta.

Los hallazgos analizados sugieren que las diversas modalidades de fisioterapia en el abordaje de la congelación de la marcha, donde incluyen al equilibrio, marcha, riesgo de caídas y funcionalidad en personas con Enfermedad de Parkinson, destacan la relevancia de intervenciones que combinan componentes motores, cognitivos y sensoriales para mejorar la funcionalidad, independencia y confianza en el equilibrio al integrar estímulos multisensoriales y tareas complejas con métodos como el entrenamiento con obstáculos en realidad virtual y

ejercicios de equilibrio. Además, las nuevas tecnologías, como la realidad virtual, exoesqueletos junto con la retroalimentación visual y auditiva, y la neuroestimulación no invasiva han mostrado resultados prometedores en el reaprendizaje motor mejorando la adaptación de la marcha y reducción de la congelación de la marcha, incluso después del tiempo de intervención (12 semanas aprox.).

Por otro lado, la evidencia del entrenamiento específico de componentes biomecánicos, como la dorsiflexión del tobillo y el control postural, refuerzan la idea de reducción de episodios de congelación y prevención de caídas en quienes presentan la Enfermedad de Parkinson. Además, resalta el rol de la fisioterapia dentro de la marcha, funcionalidad, independencia, confianza y la calidad de vida. Finalmente, las distintas técnicas fisioterapéuticas permiten identificar programas individualizados, progresivos y orientados a tareas funcionales al abordar la congelación de la marcha, lo que aporta lineamientos útiles para diseñar estrategias efectivas en entornos clínicos y comunitarios.

A pesar de los aportes relevantes, existe limitaciones como el tamaño de muestra, tiempo de intervención, y herramientas de evaluación. Los estudios innovadoras con exoesqueletos y realidad virtual presentaron tamaños muestrales reducidos afectando la potencia estadística y validez de los resultados. También, las escalas utilizadas para evaluar, aunque son validadas, las medidas dependen de evaluaciones clínicas con autorreportes, en donde se puede introducir sesgos de medición y la falta de medidas instrumentales estandarizadas limita la objetividad de resultados. Además, no todos los estudios contemplan variables como la medicación, severidad o estadio de la enfermedad, factores que influyen en el desempeño motor de los pacientes con Enfermedad de Parkinson, generando confusión al interpretar los efectos atribuibles a la intervención fisioterapéutica. Finalmente, los estudios no exploran variables psicosociales, como la adherencia al tratamiento, motivación o impacto emocional de la congelación de la marcha en la vida del paciente, debido a que al paciente se lo debe ver desde un enfoque biopsicosocial.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Las modalidades incorporan el uso de realidad virtual, tareas duales, tecnologías más avanzadas como exoesqueletos o neuroestimulación no invasiva, que utilizan la estimulación de señales visuales, auditivas y sensoriales potenciando el reaprendizaje motor, favoreciendo al equilibrio y parámetros de la marcha y disminuyendo significativamente la congelación de la marcha. Además, el entrenamiento en los componentes biomecánicos sugiere personalizar el tratamiento para mejorar los resultados terapéuticos.

La fisioterapia juntamente con la tecnología ha creado diversas modalidades para el manejo de la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson, que son efectivas debido a que contribuyen a mejorar el equilibrio, marcha, movilidad funcional y disminuir episodios de congelamiento evitando el riesgo de caídas. Estas técnicas combinan el entrenamiento motor, cognitivo y sensorial, siendo más eficientes en comparación con enfoques convencionales aislados.

Una terapia combinada dirigida a intervenciones personalizadas y funcionales adaptadas al paciente mejora la calidad de vida e independencia funcional del paciente. Estos enfoques de fisioterapia combinada con tecnología permiten disminuir los episodios de congelamiento y reintegrar al paciente en la sociedad.

5.2 Recomendaciones

Los fisioterapeutas deben implementar programas multimodales para tratar la congelación de la marcha en pacientes con Enfermedad de Parkinson, incluyendo ejercicios de marcha, equilibrio y estimulación sensorial o visoauditiva priorizando intervenciones personalizadas y progresivas según el estado y características de cada paciente mejorando la adherencia y los resultados clínicos.

La fisioterapia convencional debe complementarse con estrategias específicas basadas en la evidencia y tecnologías como señales auditivas y visuales, entrenamiento con doble tarea, terapia musical, realidad virtual y ejercicios de fortalecimiento dirigidos, que han mostrado eficacia en la reducción de la congelación de la marcha y mejora del equilibrio.

Realizar más ensayos clínicos aleatorizados con muestras amplias para evaluar la efectividad de modalidades de fisioterapia en la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson, o estudios a mediano y largo plazo para analizar la sostenibilidad de los efectos terapéuticos e influencia en la progresión funcional de la enfermedad. Que avalen la integración de la tecnología con la fisioterapia convencional, como la realidad virtual y exoesqueletos para mejorar el reaprendizaje motor en estos pacientes, considerando las variables psicosociales, económicas y la adherencia al tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gao C, Liu J, Tan Y, Chen S. Freezing of gait in Parkinson's disease: pathophysiology, risk factors and treatments. *Transl Neurodegener.* 2020;9(1):12.
2. Zhang WS, Gao C, Tan YY, Chen SD. Prevalence of freezing of gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol.* 2021;268(11):4138-50.
3. Montalvo Herdoíza JP, Montalvo Perero PS, Alvear Toala LE, Intriago Mercado ER, Moreira-Vera DV. Prevalencia de la Enfermedad de Parkinson: Estudio Puerta-Puerta en la Provincia de Manabí-Ecuador. *Rev Ecuat Neurol [Internet].* 2017;26(1). Disponible en: <https://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2018/01/Prevalencia-Enfermedad-Parkinson.-Prevalence-Parkinsons-Disease.pdf>
4. Tinoco-Aguilar N, Acosta-Gavilánez R. Terapéutica para el bloqueo de la marcha en pacientes con Parkinson. *593 Digit Publ CEIT.* 2024;9(3):536-50.
5. Miller KJ, Suárez Iglesias D, Seijo Martínez M, Ayán Pérez C. Fisioterapia para la congelación de la marcha en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática y metaanálisis. *Rev Neurol.* 2020;70(05):161.
6. Muentes Solorzano JM, Lucas Quijije JK, Menéndez Pin TDR, Cornejo Vera JV. Causas y efectos de los pacientes diagnosticados con el mal de Parkinson. *RECIMUNDO.* 2020;4(4):496-508.
7. Chaves Morales KP, Padilla Elizondo DS, Vargas Fernández R. Enfermedad de Parkinson. *Rev Medica Sinerg.* 2022;7(2):e758.
8. Alemán Pullas SL, Montero Balarezo CX, Díaz Recalde EX, Jarro Sanchez CM. Enfermedad de Parkinson. Diagnóstico y tratamiento. *RECIMUNDO.* 2022;6(2):250-66.
9. Urquizo Rodríguez EI, Molina Campoverde SDC, Aguirre Molina MJ, Triviño Sánchez JS. Enfermedad de Parkinson, su asociación con los síntomas no motores. *RECIAMUC.* 2020;4(1):15-28.
10. Abril Jaramillo J, Gómez Heredia MJ. Recomendaciones de práctica clínica en la ENFERMEDAD DE PARKINSON. Escamilla Sevilla F, González Torres V, Moya Molina MÁ, editores. 2022;127-37.

11. Rahimpour S, Gaztanaga W, Yadav AP, Chang SJ, Krucoff MO, Cajigas I, et al. Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Invasive and Noninvasive Neuromodulation. *Neuromodulation Technol Neural Interface*. 2021;24(5):829-42.
12. Di Biase L, Di Santo A, Caminiti ML, De Liso A, Shah SA, Ricci L, et al. Gait Analysis in Parkinson's Disease: An Overview of the Most Accurate Markers for Diagnosis and Symptoms Monitoring. *Sensors*. 2020;20(12):3529.
13. Maldonado Cornejo JG, Pilla Almeida CN, Pérez Peñafiel CE, Remache Arias DA, Pinzon Bernal MY. Control motor y alteraciones de la marcha en la Enfermedad de Parkinson. *Mov Científico*. 2024;17(2):45-51.
14. Gilat M, Ginis P, Zoetewei D, De Vleeschhauwer J, Hulzinga F, D'Cruz N, et al. A systematic review on exercise and training-based interventions for freezing of gait in Parkinson's disease. *Npj Park Dis*. 2021;7(1):81.
15. Lord SR, Bindels H, Ketheeswaran M, Brodie MA, Lawrence AD, Close JCT, et al. Freezing of Gait in People with Parkinson's Disease: Nature, Occurrence, and Risk Factors. *J Park Dis*. 2020;10(2):631-40.
16. Falla M, Cossu G, Di Fonzo A. Freezing of gait: overview on etiology, treatment, and future directions. *Neurol Sci*. 2022;43(3):1627-39.
17. Cancela Carral JM, Nascimento CMC, Varela Martínez S, Seijo Martínez M, Lorenzo López L, Millán Calenti JC, et al. Influencia del deterioro cognitivo en la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson sin demencia. *Rev Neurol*. 2018;66(09):289.
18. Conde CI, Lang C, Baumann CR, Easthope CA, Taylor WR, Ravi DK. Triggers for freezing of gait in individuals with Parkinson's disease: a systematic review. *Front Neurol*. 2023;14:1326300.
19. Ge HL, Chen XY, Lin YX, Ge TJ, Yu LH, Lin ZY, et al. The prevalence of freezing of gait in Parkinson's disease and in patients with different disease durations and severities. *Chin Neurosurg J*. 2020;6(1):17.

20. Janner Zanardi AP, Soares Da Silva E, Rocha Costa R, Passos-Monteiro E, Oliveira Dos Santos I, Martins Kruehl LF, et al. Gait parameters of Parkinson's disease compared with healthy controls: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 12 de enero de 2021;11(1):752.
21. Palacios Freire MA, Ortega Chancay MC, Sierra Nieto VH, Sánchez Astudillo RE. Entrenamiento de la marcha con la cinta rodante antigraavitatoria en pacientes con Parkinson. *Rev Vive [Internet]*. 2024 [citado 26 de octubre de 2025];7(19). Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/412>
22. Gómez-González J, Martín-Casas P, Cano-de-la-Cuerda R. Efectos de los estímulos auditivos en la fase de iniciación de la marcha y de giro en pacientes con enfermedad de Parkinson. *Neurología*. 2019;34(6):396-407.
23. Li K peng, Zhang Z qiao, Zhou Z lei, Su J qing, Wu X hua, Shi B han, et al. Effect of music-based movement therapy on the freezing of gait in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Front Aging Neurosci*. 2022;14:924784.
24. Li KP, Zhou ZL, Zhou RZ, Zhu Y, Zhang ZQ. Improvement of freezing of gait in patients with Parkinson's disease by music exercise therapy: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2021;22(1):335.
25. Silva-Batista C, de Lima-Pardini AC, Nucci MP, Coelho DB, Batista A, Piemonte MEP, et al. A Randomized, Controlled Trial of Exercise for Parkinsonian Individuals With Freezing of Gait. *Movement Disorders*. 2020;35(9):1607-17.
26. Zhu Z, Yin M, Cui L, Zhang Y, Hou W, Li Y, et al. Aquatic obstacle training improves freezing of gait in Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2018;32(1):29-36.
27. Ashburn A, Pickering R, McIntosh E, Hulbert S, Rochester L, Roberts HC, et al. Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT. *Health Technol Assess*. julio de 2019;23(36):1-150.

28. Da Silva AZ, Vera Israel L. Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial with a 3-month follow-up. *Complement Ther Med*. febrero de 2019;42:119-24.
29. Capato TTC, Nonnekes J, De Vries NM, IntHout J, Barbosa ER, Bloem BR. Effects of multimodal balance training supported by rhythmical auditory stimuli in people with advanced stages of Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial. *J Neurol Sci*. noviembre de 2020;418:117086.
30. Bekkers EMJ, Mirelman A, Alcock L, Rochester L, Nieuwhof F, Bloem BR, et al. Do Patients With Parkinson's Disease With Freezing of Gait Respond Differently Than Those Without to Treadmill Training Augmented by Virtual Reality? *Neurorehabil Neural Repair*. mayo de 2020;34(5):440-9.
31. King LA, Mancini M, Smulders K, Harker G, Lapidus JA, Ramsey K, et al. Cognitively Challenging Agility Boot Camp Program for Freezing of Gait in Parkinson Disease. *Neurorehabil Neural Repair*. mayo de 2020;34(5):417-27.
32. San Martín Valenzuela C, Moscardó LD, López-Pascual J, Serra-Añó P, Tomás JM. Effects of Dual-Task Group Training on Gait, Cognitive Executive Function, and Quality of Life in People With Parkinson Disease: Results of Randomized Controlled DUALGAIT Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. noviembre de 2020;101(11):1849-1856.e1.
33. Mak MKY, Wong-Yu ISK. Six-Month Community-Based Brisk Walking and Balance Exercise Alleviates Motor Symptoms and Promotes Functions in People with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *J Park Dis*. 2 de agosto de 2021;11(3):1431-41.
34. Silva-Batista C, Ragothaman A, Mancini M, Carlson-Kuhta P, Harker G, Jung SH, et al. Cortical thickness as predictor of response to exercise in people with Parkinson's disease. *Hum Brain Mapp*. enero de 2021;42(1):139-53.
35. Gryfe P, Sexton A, McGibbon CA. Using gait robotics to improve symptoms of Parkinson's disease: an open-label, pilot randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. octubre de 2022 [citado 19 de enero de 2026];58(5). Disponible en: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R33Y2022N05A0723>

36. Hulzinga F, Seuthe J, D’Cruz N, Ginis P, Nieuwboer A, Schlenstedt C. SPLIT-BELT Treadmill Training to Improve Gait Adaptation in Parkinson’s Disease. *Mov Disord.* enero de 2022;38(1):92-103.
37. Kim H, Kim E, Yun SJ, Kang MG, Shin HI, Oh BM, et al. Robot-assisted gait training with auditory and visual cues in Parkinson’s disease: A randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med.* mayo de 2022;65(3):101620.
38. Ya-Yun L, Chun-Hwei T, Fisher B. Training in Varying Environmental Contexts Facilitates Transfer of Improved Gait Performance to New Contexts for Individuals With Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. octubre de 2022;103(10):1917-23.
39. Mazhar T, Jameel A, Sharif F, Asghar M. Effects of conventional physical therapy with and without proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, gait, and function in patients with Parkinson’s disease. *J Pak Med Assoc.* 15 de mayo de 2023;73(6):1280-3.
40. Ribeiro De Souza C, Ávila De Oliveira J, Takazono PS, Da Silva Rezende L, Silva-Batista C, Coelho DB, et al. Perturbation-based balance training leads to improved reactive postural responses in individuals with Parkinson’s disease and freezing of gait. *Eur J Neurosci.* junio de 2023;57(12):2174-86.
41. Mildner S, Hotz I, Kübler F, Rausch L, Stampfer-Kountchev M, Panzl J, et al. Effects of activity-oriented physiotherapy with and without eye movement training on dynamic balance, functional mobility, and eye movements in patients with Parkinson’s disease: An assessor-blinded randomised controlled pilot trial. Anson ER, editor. *PLOS ONE.* 14 de junio de 2024;19(6):e0304788.
42. Nogueira Haas A, dos Santos Delabary M, Passos-Monteiro E, Wolffenbuttel M, Gimenes Donida R, Zimmermann Casal M, et al. The effects of Brazilian dance, deep-water exercise and nordic walking, pre- and post-12 weeks, on functional-motor and non-motor symptoms in trained PwPD. *Arch Gerontol Geriatria.* marzo de 2024;118:105285.
43. Pisano F, Mellace D, Fugatti A, Aiello EN, Diotti S, Curti B, et al. Cerebellar tDCS combined with augmented reality treadmill for freezing of gait in Parkinson’s disease: a randomized controlled trial. *J NeuroEngineering Rehabil.* 28 de septiembre de 2024;21(1):173.

44. Coban F, Kaygisiz BB, Selcuk F. Motor learning-based clinical pilates training for the Parkinson's disease rehabilitation @Parkinsonpilates: A parallel group, randomised controlled trial with 3-month follow-up. *Complement Ther Med.* junio de 2025;90:103161.
45. Mollinedo-Cardalda I, Monge-Pereira E, Pereira-Pedro KP, Machado de Oliveira I. Acute effects of an aerobic dual task on processing speed and attention in Parkinson's disease: a randomised controlled trial study. *J Bodyw Mov Ther.* diciembre de 2025;45:1074-81.
46. Nagai A, Marumoto K, Ohata K, Takasaki S, Moriyama H. Effects of ankle dorsiflexion training on anticipatory postural adjustments during gait initiation in patients with Parkinson's disease. *Gait Posture.* marzo de 2025;117:109-14.
47. Nuvolini RA, Silva KGD, Freitas TBD, Doná F, Torriani-Pasin C, Pompeu JE. Exergame-Based Program and Conventional Physiotherapy Based on Core Areas of the European Guideline Similarly Improve Gait and Cognition in People with Parkinson's Disease: Randomized Clinical Trial. *Games Health J.* 31 de marzo de 2025;g4h.2024.0116.

ANEXOS

Anexo 1. Escala de PEDro criterios de la aplicación manual.

CRITERIOS PEDro		Silva (34)	Ribeiro, (40)	Nogueira, (42)	Pisano, (43)
1	Los criterios de elección fueron especificados	1	1	1	1
2	Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	0	1	1	1
3	La asignación fue oculta	0	0	0	0
4	Los grupos fueron similares al inicio en relación con los indicadores de pronóstico más importantes	1	1	1	1
5	Todos los sujetos fueron cegados	0	0	0	1
6	Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	0	0	0	0
7	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	0	0	0	0
8	Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	1	1	1	1
9	De presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	0	0	0	0
10	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	1	1	1	1
11	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	1	1	1	1
Puntuación Total		6	6	6	7

CRITERIOS PEDro		Coban, (44)	Mollinedo, (45)	Nagai, (46)	Nuvolini, (47)
1	Los criterios de elección fueron especificados	1	1	1	1
2	Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	1	1	1	1
3	La asignación fue oculta	1	0	0	0
4	Los grupos fueron similares al inicio en relación con los indicadores de pronóstico más importantes	1	1	1	1
5	Todos los sujetos fueron cegados	0	0	0	0
6	Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	0	0	0	0
7	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	0	0	0	1
8	Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	1	1	1	1
9	De presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	0	0	0	0
10	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	1	1	1	1
11	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	1	1	1	1
Puntuación Total		7	6	6	7